

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-192811
 (43)Date of publication of application : 17.07.2001

(51)Int.CI. C23C 14/22
 C23C 14/24
 C23C 14/28
 C23C 14/34

(21)Application number : 2000-007311

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 17.01.2000

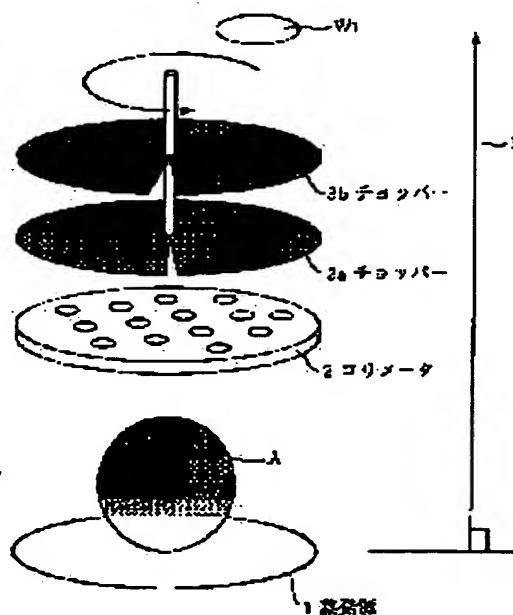
(72)Inventor : KANAZAWA HIDEHIRO
 ANDO KENJI
 OTANI MINORU
 SUZUKI YASUYUKI
 HIROO RYUJI

(54) FILM DEPOSITION METHOD AND FILM DEPOSITION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To deposit only film deposition particles having desired translational energy on a substrate.

SOLUTION: A flying path of film deposition particles is provided with a collimator 2 and choppers 3a and 3b. The scattering direction of film deposition particles is uniformized by the collimator 2, then, the selection of speed is executed by the rotating choppers 3a and 3b, and only the particles having desired translational energy are made incident on the surface of a substrate W1. By limiting the energy width of the particles, a thin film having high density and free from defects is deposited.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

Best Available Copy

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-192811

(P2001-192811A)

(43) 公開日 平成13年7月17日 (2001.7.17)

(51) Int.Cl.⁷
 C 23 C 14/22
 14/24
 14/28
 14/34

識別記号

F I
 C 23 C 14/22
 14/24
 14/28
 14/34

テマコード(参考)
 Z 4K029
 V
 V

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全4頁)

(21) 出願番号 特願2000-7311(P2000-7311)

(22) 出願日 平成12年1月17日 (2000.1.17)

(71) 出願人 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (72) 発明者 金沢 秀宏
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
 ノン株式会社内
 (72) 発明者 安藤 謙二
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
 ノン株式会社内
 (74) 代理人 100095991
 弁理士 阪本 善朗

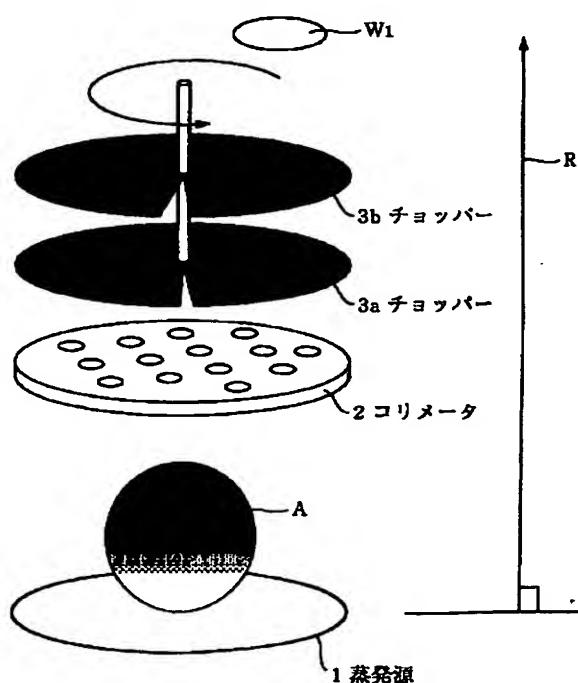
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 成膜方法および成膜装置

(57) 【要約】

【課題】 所望の並進エネルギーを持つ成膜粒子のみを基板に被着させる。

【解決手段】 成膜粒子の飛行路にコリメータ2とチョッパー3a、3bを設ける。コリメータ2によって成膜粒子の飛散方向を制限するうえで、回転するチョッパー3a、3bによって速度選択を行ない、所望の並進エネルギーを持つ粒子のみを基板W1の表面に入射させる。粒子のエネルギー幅を限定することで、高密度で欠陥のない薄膜を成膜する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 薄膜形成面に被着される成膜粒子の飛行路に配設されたコリメータによって前記成膜粒子の飛散方向を揃える工程と、チョッパーによって前記成膜粒子のエネルギー幅を制限する工程を有する成膜方法。

【請求項2】 スパッタ法によって成膜粒子を発生させることを特徴とする請求項1記載の成膜方法。

【請求項3】 真空蒸着法によって成膜粒子を発生させることを特徴とする請求項1記載の成膜方法。

【請求項4】 レーザアブレーション法によって成膜粒子を発生させることを特徴とする請求項1記載の成膜方法。

【請求項5】 薄膜形成面に被着される成膜粒子を発生させる粒子発生源と、前記成膜粒子の飛散方向を揃えるためのコリメータと、前記成膜粒子のエネルギー幅を制限するためのチョッパーを有する成膜装置。

【請求項6】 2枚の回転チョッパーが設けられていることを特徴とする請求項5記載の成膜装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、スパッタ法、レーザアブレーション法、真空蒸着法等によって発生された成膜粒子をコーティング面等に付着させ、薄膜を形成するための成膜方法および成膜装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 スパッタ法やレーザアブレーション法や真空蒸着法等の成膜粒子は、幅広い運動エネルギー分布を持つ。この成膜粒子が持つ運動エネルギーは、被着体であるコーティング面（薄膜形成面）上で形成される薄膜の特性を決める重要な要素である。

【0003】 例えば、スパッタ法においてシースによって高エネルギーに加速された負イオン等の粒子は、コーティング面上の膜を再スパッタして格子欠陥等の原因となり、また、レーザアブレーション法等では、巨大なクラスター粒子が生成され、低エネルギーでコーティング面に飛来するため、密度が低い膜が形成される。さらに真空蒸着では、成膜粒子の平均エネルギーが、スパッタ法等に比べてかなり低いため、低エネルギー粒子が多く、被着体である基板加熱等をしないと高密度な膜は形成されない。

【0004】 このように膜質向上のため飛散粒子のエネルギー幅を制限する方法として、大別すると、例えば特開平10-30169号公報に開示されたように機械的に行なう方法と、例えば特公平1-24536号公報に開示されたように電気的に行なう方法がある。このうち、後者の電気的な方法は、イオン化された粒子のみに有効であり、用途が限定される。前者の機械的な方法は、飛散粒子がイオン化されているか否かを問わないことから、実用的な有効手段であるといえる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら上記従来の技術によれば、機械的に成膜粒子のエネルギー幅を制限する方法は、蒸発源からの成膜粒子の飛散方向の分布を考慮しておらず、成膜粒子は蒸発源から垂直方向にのみ飛ぶと仮定して、高エネルギーの粒子と低エネルギーの粒子を除去するものであるため、並進粒子以外の高エネルギー粒子や低エネルギー粒子を除去するのは難しいという未解決の課題があった。

【0006】 詳しく説明すると、通常、成膜粒子の飛散方向はコサイン分布等に代表されるような分布を持っているため、スリットを有する回転チョッパー等を用いた機械的な方法では、意図した方向の並進エネルギーを持った成膜粒子のみを、基板に到達させることは事実上困難であった。

【0007】 本発明は上記従来の技術の有する未解決の課題に鑑みてなされたものであり、所望の並進エネルギーを持った成膜粒子のみをコーティング面に入射させて、均質で格子欠陥等のない高品質な薄膜を形成できる成膜方法および成膜装置を提供することを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本発明の成膜方法は、薄膜形成面に被着される成膜粒子の飛行路に配設されたコリメータによって前記成膜粒子の飛散方向を揃える工程と、チョッパーによって前記成膜粒子のエネルギー幅を制限する工程を有することを特徴とする。

【0009】 本発明の成膜装置は、薄膜形成面に被着される成膜粒子を発生させる粒子発生源と、前記成膜粒子の飛散方向を揃えるためのコリメータと、前記成膜粒子のエネルギー幅を制限するためのチョッパーを有することを特徴とする。

【0010】 2枚の回転チョッパーが設けられているとよい。

【0011】

【作用】 コリメータによって成膜粒子の飛散方向を揃えたうえで、低エネルギーの成膜粒子と高エネルギー成膜粒子を除去するための速度選択をチョッパーによって機械的に行なう。薄膜形成面に入射する成膜粒子を、所望の並進エネルギーを持つ粒子に限定することにより、高密度で、格子欠陥等のない極めて高品質な薄膜を成膜できる。

【0012】

【発明の実施の形態】 本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0013】 図1は一実施の形態による成膜方法を説明する図である。ここで、蒸発源1から蒸発した成膜粒子の飛散方向は、コサイン状等の分布Aを持つ。蒸発源1から蒸発した成膜粒子は、コリメータ2を通過するときに矢印Rで示すように飛散の方向成分を絞られる。すな

わち、成膜粒子の飛行路において、蒸発源1の法線方向成分の成膜粒子のみに絞られる。そのうち成膜粒子は、回転チョッパーであるチョッパー3aにより分断され、限られた空間に分布する粒子のみが、次の回転チョッパーであるチョッパー3bに到達する。チョッパー3a、3b間の距離と、各チョッパー3a、3bの回転数と半径および切れ込み（スリット）の形状により、ある速度成分を持った粒子のみしか、チョッパー3bを通過できない。チョッパー3bを通過した成膜粒子は、薄膜形成面である基板W1の表面に到達して薄膜を形成する。

【0014】このように、コリメータ2によって成膜粒子の飛散方向を制御したのち、チョッパー3a、3によって成膜粒子のエネルギー幅を制限することで、基板W1上に緻密で欠陥のない高品質な薄膜が成膜される。

【0015】なお粒子発生源である蒸発源は、スパッタ法、レーザアブレーション法、真空蒸着法を問わず、どのような蒸発源でもよい。

【0016】図2は一実施例による成膜装置を示す概略図である。真空槽100にはその内部を排気するための排気ポンプ101が取り付けられており、真空槽100内には、ターゲットTを保持するマグネットロンカソード102と、これに接続された高周波電源103と、放電が安定状態になるまでターゲットTを塞ぐためのシャッター104が配設される。高周波電源103には13.56MHzのRFを用いており、マッチングボックスを介してマグネットロンカソード102に電力が供給される。

【0017】ターゲットTから基板W2までの成膜粒子の飛行路には、コリメータ105が設けられ、ターゲットTからの成膜粒子の指向性を向上させる。また、モータ106により回転する2枚の回転チョッパーであるチョッパー107、108により、高精度な速度選択を行なっている。

【0018】なお、モータ106は、回転数を一定にするためにフィードバック機構を備えている。

【0019】このように、基板W2は、コリメータ105、チョッパー107、108を含む一連の機構を介してターゲットTと対峙する。真空槽100に導入する導入ガスは、マスフローコントローラ109によって流量を制御しており、また、RFのパワーおよびガス流量は、コンピュータ110によって制御される。

【0020】成膜方法は以下の通りである。まず、1×

10^{-4} Pa以下まで真空槽100内を排気ポンプ101によって排気する。その後、マスフローコントローラ109を介してガス管111より所望のガスを導入する。この際ガスの流量は、コンピュータ110によって制御する。

【0021】次に、高周波電源103からの電力をターゲットTに供給し、プラズマを発生させる。供給電力はコンピュータ110にて制御しており、約3分間で2500Wまで段階的に供給する。その後、モータ106を起動させてチョッパー107、108を回転させる。成膜条件が安定したらシャッター104を開き、基板W2への成膜を開始する。

【0022】本実施の形態によれば、コリメータとチョッパーを組み合わせることによって、所望の並進エネルギーを持つ成膜粒子のみを基板に入射させることができる。すなわちコリメータによって成膜粒子の飛散の方向成分を制御したうえで、チョッパーによる成膜粒子の速度の選別を行ない、成膜粒子の運動エネルギー幅を限定する。このようにして高エネルギー粒子と低エネルギー粒子を完全に除去して、高密度でしかも格子欠陥等のない、極めて高品質な薄膜を成膜することができる。

【0023】

【発明の効果】本発明は上述のように構成されているので、以下に記載するような効果を奏する。

【0024】所望の並進エネルギーを持つ成膜粒子のみをコーティング面に入射させることで、高密度で欠陥の少ない極めて高品質な薄膜を成膜できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施の形態による成膜方法を説明する図である。

【図2】一実施例による成膜装置を示す模式図である。

【符号の説明】

T ターゲット

W1、W2 基板

1 蒸発源

2、105 コリメータ

3a、3b、107、108 チョッパー

100 真空槽

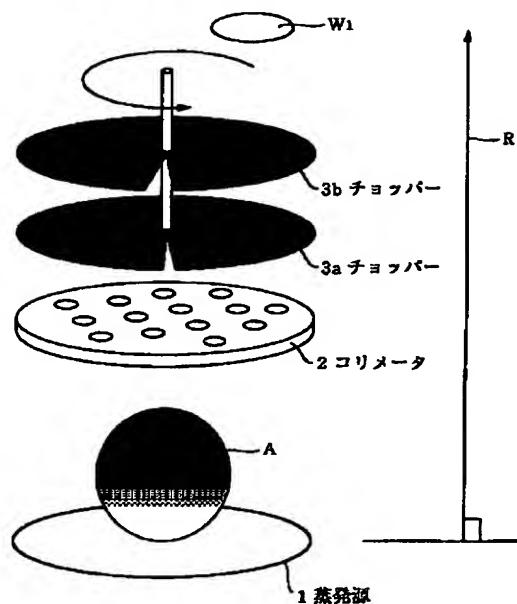
101 排気ポンプ

102 マグネットロンカソード

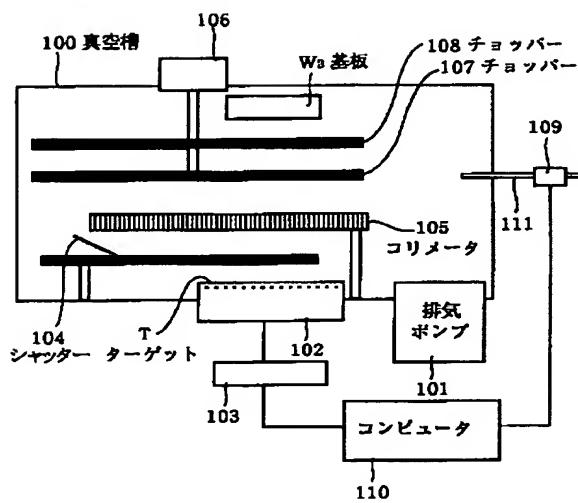
103 高周波電源

104 シャッター

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72) 発明者 大谷 実
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 鈴木 康之
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 枇榔 竜二
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内
Fターム(参考) 4K029 CA01 CA05 DA13 DB20 EA07